

1. TITLE:

NOZZLES WITH AIR-SUPPLY TUBES FOR PRESSING SETTLING AGENTS

2. CLAIM:

5 A nozzle with an air-supply tube, being inserted in a steel pipe rockbolt, having  
a plurality of apertures formed in its wall and being hammered in a natural  
ground, for pressing a settling agent into the steel pipe rockbolt, the nozzle  
involving:  
an air-supply tube, having a check valve at its top end, provided in the nozzle so  
10 as to locate its top end near a front end of the nozzle.

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE UTILITY MODEL

[Technical Field]

The utility model relates to nozzles for pressing settling agents into steel  
15 pipe rockbolts for use as reinforcement of natural grounds in the vicinity of  
tunnels.

[Example]

Operations for settling a rockbolt as an example of the utility model will  
20 be understood from the following explanation, referring to the drawings.

Fig. 1 is a sectional view of a steel pipe rockbolt according to the utility  
model. The steel pipe 1 is of 50 mm or so in diameter and has both ends opened. A  
wall at one end is thickened outwards, a male screw 2 is formed at the end wall, a  
plurality of apertures 3 are drilled in the wall along its whole length, and a  
25 plurality of pits are formed on the periphery.

The settling operation is explained step by step as follows: At first, the  
steel pipe 1, having an end at a side opposite to the male screw 2 disposed  
frontward, is hammered in a natural ground A by a drill 24 having a rod 26 with a  
bit 25 at its top end (as shown in Fig. 6).

Thereafter, the drill 24 is detached, and an inventive nozzle 7 is inserted into the steel pipe 1 instead, as shown in Fig. 2.

The inventive nozzle 7, provided at a front end of a settling agent feeder 6, has an air-supply tube 9 with an air-ejecting opening 10 and a check valve 11 therein. A front end of the air-supply tube 9 is located at a position near a top end of the nozzle 7. The illustrated check valve 11 is a ball valve comprising a spheroidal main body 12, a washer 13, a returning tension spring 15 and a stopper 16. The washer 13 has a screw 14 engaged with the air-supply tube 9. The air-supply tube 9 is integrally supported by the feeder 6 at its base, the feeder 6 is led to a settling agent source, and the air-supply tube 9 is led to a compressed air source.

The nozzle 7 is inserted into a steel pipe 1 until a sealing part 8 at its base locates inside the steel pipe 1. The sealing part 8 has packing for hermetically sealing an interior of the steel pipe 1.

In order to inhibit escape of the nozzle 7 from the steel pipe 1 during pressing a settling agent B, a cap nut 5, engaged with a shoulder of the feeder 6, may be coupled with a male screw 2, a ratchet may be fixed to a part between the shoulder of the feeder 6 and a stepped part (a left side of the male screw 2 in Fig. 2) of the steel pipe 1, or the feeder 6 may be supported with proper means for securing a positional relationship of the feeder 6 with the steel pipe 1.

Furthermore, a wedge 17 is incorporated in order to inhibit escape of the steel pipe 1 during pressing a settling agent and until the settling agent is caked.

After the nozzle 7 is inserted and fixed in the steel pipe 1, a settling agent B such as mortar is pressed through the feeder 6 and the nozzle 7 into the steel pipe 1. The settling agent B is injected through many apertures 3 of the steel pipe 1 to cracks of a natural ground A surrounding the steel pipe 1.

After the injection is completed, the feeder 6 is released by detaching the cap nut 5, compressed air is introduced into the air-supply tube 9 and blown out through the check valve 11 at the top end, and the nozzle 7 is gradually pulled out.

Due to the gradual pulling-out, compressed air is supplied to a cavity, i.e. a trace of the pulled-out nozzle 7, from apertures near the top of the nozzle 7. Consequently, the nozzle 7 is detached from the steel pipe 1 with ease.

After the nozzle 7 is pulled out, there is formed a cylindrical cavity C, as shown in Fig. 4, in absence of the settling agent B. The cylindrical cavity C may be used for fixing a stress-measuring steel rod at its bottom. In this concern, the steel rod 20 is preferably preset as illustrated in the manner that motion (e.g. pushing) of the natural ground A applies tension stress to the steel pipe 1 with the lapse of days, but the steel rod 20 is held free from the tension stress. The stress applied to the steel pipe 1 is detected by periodically measuring an elongation of the steel pipe 1 with respect to the steel rod 20. Consequently, reinforcement of the natural ground A is safely performed with ease, since movement of the natural ground A is evaluated by the stress.

After the nozzle 7 is detached, the washer 18 and the nut 19 are attached to the steel pipe 1 for stabilization of the natural ground A, in the same way as a conventional process.

The inventive nozzle 7 is also applicable to a steel pipe 21 shown in Fig. 5, in the same way as above-mentioned. In this case, the nozzle 7 is inserted into the steel pipe 21 without use of a screw 27 during pressing settling agent. The nozzle 7 is secured by proper means, which inhibits adhesion of the settling agent to the female screw 22.

- ① Since injection of the settling agent B starts from an inner side of the steel pipe 1, air smoothly escapes from the interior of the steel pipe 1, and the settling agent B is well injected without irregularity. Moreover, the nozzle 7 can be easily pulled out by introduction of compressed air. As a result, a natural ground A is efficiently reinforced with high performance.
- ② When the nozzle 7 is pulled out after pressing the settling agent B, an amount of the settling agent B consumed for reinforcement is saved due to

formation of a cavity C, corresponding to a volume of the nozzle 7, as shown in Fig. 4. Even though an amount of the settling agent B saved for every one rockbolt is tiny, an amount of the settling agent B saved in total is remarkably large since a lot of rockbolts are hammered in general.

5      ③ Given a demand for measuring a stress applied to a steel pipe caused by movement of a natural ground reinforced with rockbolts, a steel rod 20 is disposed at a bottom of the cavity C so as to discretionarily detect a relative displacement of the steel rod with respect to an end of the steel pipe 1. The stress applied to the steel pipe 1 is evaluated from the displacement of the steel rod 20, for setting up appropriate safety measures.

10

公開実用 昭和63- 185900

⑯日本国特許庁 (JP)

⑪実用新案出願公開

⑫公開実用新案公報 (U)

昭63- 185900

⑬Int.Cl.<sup>4</sup>

E 21 D 20/00

識別記号

厅内整理番号

⑭公開 昭和63年(1988)11月29日

G-8103-2D

M-8103-2D

V-8103-2D

審査請求 有

(全 頁)

⑮考案の名称 送気管を内蔵した定着材圧入ノズル

⑯実願 昭62- 75123

⑰出願 昭62(1987)5月21日

⑱考案者 船越 善己 東京都練馬区春日町1-8-3

⑲出願人 船越 善己 東京都練馬区春日町1-8-3

⑳代理人 弁理士 今 誠

## 明細書

### 1. 考案の名称

送気管を内蔵した定着材圧入ノズル

### 2. 実用新案登録請求の範囲

地山に打込み設定される外周壁全体に多数の小孔を穿設されたロックボルト用鋼管に嵌入されて鋼管内に定着材を圧入する定着材圧送管のノズルにおいて、ノズル内部に先端に逆上弁を備えた空気噴出部を有する送気管を設け、該送気管の先端をノズル先端に近接して定位させたことを特徴とする送気管を内蔵した定着材圧入用ノズル。

### 3. 考案の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

トンネル掘削において、トンネル外周の地山を補強するために使用する鋼管型ロックボルトの施工に使用する定着材圧入用ノズルに関するものである。

#### [従来技術]

この種のロックボルトは大別すると先端定着型と全面接着型とに分けられるが、後者の全面接着

型ロックboltの施工は、良質地山の場合には、（1）穿孔、（2）定着材の注入、（3）ロックboltの打込み、等の作業順序で行われるが、悪質地山の場合には、穿孔後直ぐに孔壁が崩壊し、定着材の注入及びロックboltの打込み作業を行うことが困難となり、ロックboltの施工が不可能となる。

そのような悪質地山の場合に用いるロックboltとして、従来、第5図に示すような両端が開口され、一方の端にめねじ22を設け、外周全体に多数の小孔23をあけた鋼管21を利用する钢管型ロックboltがあった。

この従来の钢管型ロックboltにあっては、第6図に示すように钢管21のめねじ22の無い方の端を先にして、先端にピット25をもったロッド26を備えた穿孔装置24を用いて地山Aに钢管21を打込む。次に、前記めねじ22に注入孔をもったねじ部材27をおねじ（大）28を螺入して取付けた後、第7図に示すように定着材圧送ポンプの圧送管30の先端のフランジ31を袋ナット32とねじ部材27のお

ねじ（小）29との螺合によって連結固定する。その後、モルタル等の定着材Bをねじ部材27の注入孔を介して圧送、注入し、第8図のように鋼管21の内部から外周の小孔23を通って周辺の地山Aに浸透させる。それから図示のように圧送管30を外した後に座金34とナット35を装着して地山Aを安定させ、施工を完了する。なお、定着材の圧送中や固化以前に鋼管21が抜け出すのを防ぐために、くさび33が用いられている。

[ 考案が解決しようとする問題点 ]

このような従来の鋼管型ロックボルトへの定着材の圧入方法では、圧送管30のフランジ31をねじ部材27に対設して、定着材Bをねじ部材27の口元から注入するため、孔の中の空気が逃げにくく、定着材がよく浸入せず、定着効果にむらが起り易く、質のよい工事が難しく、作業性が悪いとともに、鋼管21の内部に定着材を充満させる必要があるので、モルタル等の定着材を多量に要するという問題点を有していた。

[ 問題点を解決するための手段 ]

本考案の送気管を内蔵した定着材圧入用ノズルは、前記の問題点を解決するために開発されたもので、地山に打込み設定される外周壁全体に多数の小孔を穿設されたロックボルト用鋼管に嵌入されて鋼管内に定着材を圧入する定着材圧送管のノズルにおいて、ノズル内部に先端に逆止弁を備えた空気噴出部を有する送気管を設け、該送気管の先端をノズル先端に近接して定位させたものである。

[作用]

本考案の定着材圧入用ノズルは、このように構成されているので、従来と同様にロックボルト用鋼管を地山に打込んだ後、ノズルを鋼管内に深く挿入し、袋ナット等により不動の状態に維持し、次に圧送管よりノズルを介して鋼管内に定着材を圧送して、定着材を鋼管内面から多数の小孔を経て鋼管の外周及び周辺の地山の亀裂に注入し、注入終了後ノズルを引抜くに当たって、送気管より圧力空気を送って先端の空気噴出部より空気を供給しながら、ノズル全体を鋼管より楽に引抜くこ

とができる。

#### [実施例]

本考案の一実施例をロックボルトの施工を主体に図面に基づいて説明する。

第1図は本考案に係わるロックボルト用鋼管1の断面図で、鋼管1は直径50mm程度で両端を開口し、一方の端部の周壁を外方向に向かって肉を厚くし、その端部の外周におねじ2を設け、外周壁には全体にわたって多数の小孔3を穿設し、さらに外周面に多数の凹凸4を設けてある。

次に、施工順序に従って説明すると、先ず前述の従来例と同様におねじ2と反対側の端部を先にして、先端にピット25をもったロッド26を備えた穿孔装置24を用いて地山Aに鋼管1を打込む（第6図参照）。

次に、穿孔装置24を取り外して、代わりに本考案の定着材圧入用ノズル7を第2図に示すように鋼管1の中に挿入する。

本考案のノズル7は定着材圧送管6の先端に設けられ、その内部に先端に逆止弁11を備えた空気

噴出部10を有する送気管9を具備し、該送気管9の先端を図示のようにノズル先端に近接して定置させている。図示のものでは、逆止弁11はボール逆止弁で、第3図に示すように、球形弁体12、弁座部材13、復帰用引張ばね15、ばね係止片16を有し、弁座部材13はねじ部14を介して送気管9に螺着されている。また、送気管9は基部で圧送管6に一体的に支持され、圧送管6は定着材圧送源に、送気管9は圧力空氣供給源にそれぞれ連結されている。

このような構成を有する本考案のノズル7は、基部にあるシール部8まで、鋼管1の中に挿入される。シール部8には、鋼管1の内面に対するシールを確実にするためにパッキンを周設するとよい。

また、定着材圧入時にノズル7の鋼管1からの抜け出しを抑えるためには、図示のように圧送管6の肩部に係合する袋ナット5をおねじ2に螺合したり、前記肩部と鋼管1の段付部（第2図においておねじ2の左端部）との間に鉤部材を係合し

たり、或はまた圧送管6を他の器具によって支持したりして、圧送管6を鋼管1に対して保持すればよい。

さらに、従来例と同様に、定着材Bの圧入中や定着材の固化以前に鋼管1が抜け出すのを防ぐようくさび17が用いられる。

ノズル7を鋼管1に挿入、保持した後、圧送管6からモルタル等の定着材Bを圧送し、ノズル7を介して定着材を鋼管内面から多数の小孔3を経て鋼管外周及び周辺の地山Aの亀裂に注入する。

注入終了後、ノズル7を鋼管1から引抜くに当っては、先ず袋ナット5を外すなど圧送管6の保持手段を解除してから、送気管9に圧力空気を送って、先端の逆止弁11を介して空気を噴出させるとともに、ノズル7を徐々に引抜いてゆく。このようにすると、ノズル7の引抜きによって生じる空隙部にノズル先端に近接して位置する空気噴出部から空気が供給されるために、ノズルの鋼管からの引抜きはきわめて順調に行われる。

ノズル7の引抜き後には、第4図に示すような

定着材が存在しない円筒状の空洞孔Cが生じる。この空洞孔Cには必要に応じてその孔の底に応力測定用鋼棒20を固着させることができる。そこで、鋼棒20を図示のようにセットしておくと、日時の経過とともに、地山のせり出し等の動きによって钢管1には引張応力がかかってくるが、鋼棒20にはかかるこないので、鋼棒20の基準長さに対する钢管1の伸びを隨時計測して钢管にかかっている応力を知り、ひいては地山の動静を察知できるため、安全上も有効な手段となし得る。

なお、ノズル7を取り外した後に座金18とナット19を装着して地山Aを安定させ、施工を完了させる点は従来の場合と同様である。

また、本考案のノズルは、第5図に示すタイプの钢管21に対しても、定着材圧送時にねじ部材27を用いずに、ノズル7を钢管内に挿入し、圧送管6を他の器具によって支持し、めねじ22に定着材が付着しないように対処すれば、以上に説明した場合と同様に使用することが可能である。

① 定着材Bを钢管1の奥の方から注入していくこ

とができるので、鋼管内部の空気が逃げ易く、定着材がよく浸透し、定着効果にむらが起こらず、また、ノズルの引抜き時に空気を送り込んで楽にノズルを引抜くことができるので、作業性がよく、質のよい工事ができる。

②定着材Bの圧入後、ノズルの引抜きにより、第4図に示すように、ノズル7の体積に相当する空洞孔Cが生じるので、その空洞孔Cの分だけ定着材を節約することができる。しかも、ロックボルトの打設本数は非常に多いので、一本一本についての節約は少量であっても全体としての節約効果はきわめて大きい。

③ロックボルト打設後の地山の動きによる鋼管にかかる応力を測定したいときには、空洞孔Cの底部に鋼棒20を植設し、鋼棒20と鋼管1の端面との相対変位から隨時鋼管にかかっている応力を測定することができ、安全対策上有効な手段となしうる。

#### 4. 図面の簡単な説明

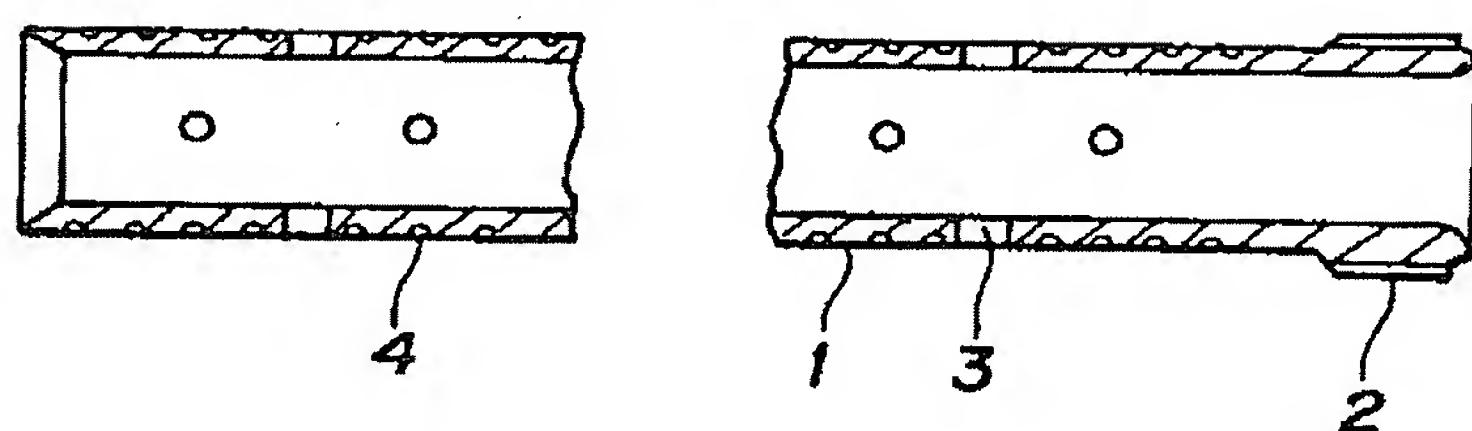
第1図は本考案に係わるロックボルト用鋼管の

断面図、第2図は本考案ノズルの使用状態の説明  
断面図、第3図は同ノズルの空気噴出部の説明  
断面図、第4図は同ノズルによる施工後の説明  
断面図、第5図は従来例に係わるロックボルト用鋼管  
断面図、第6図は従来例の施工時（Ⅰ）の説明  
断面図、第7図は同施工時（Ⅱ）の説明断面図、  
第8図は同施工後の説明断面図である。

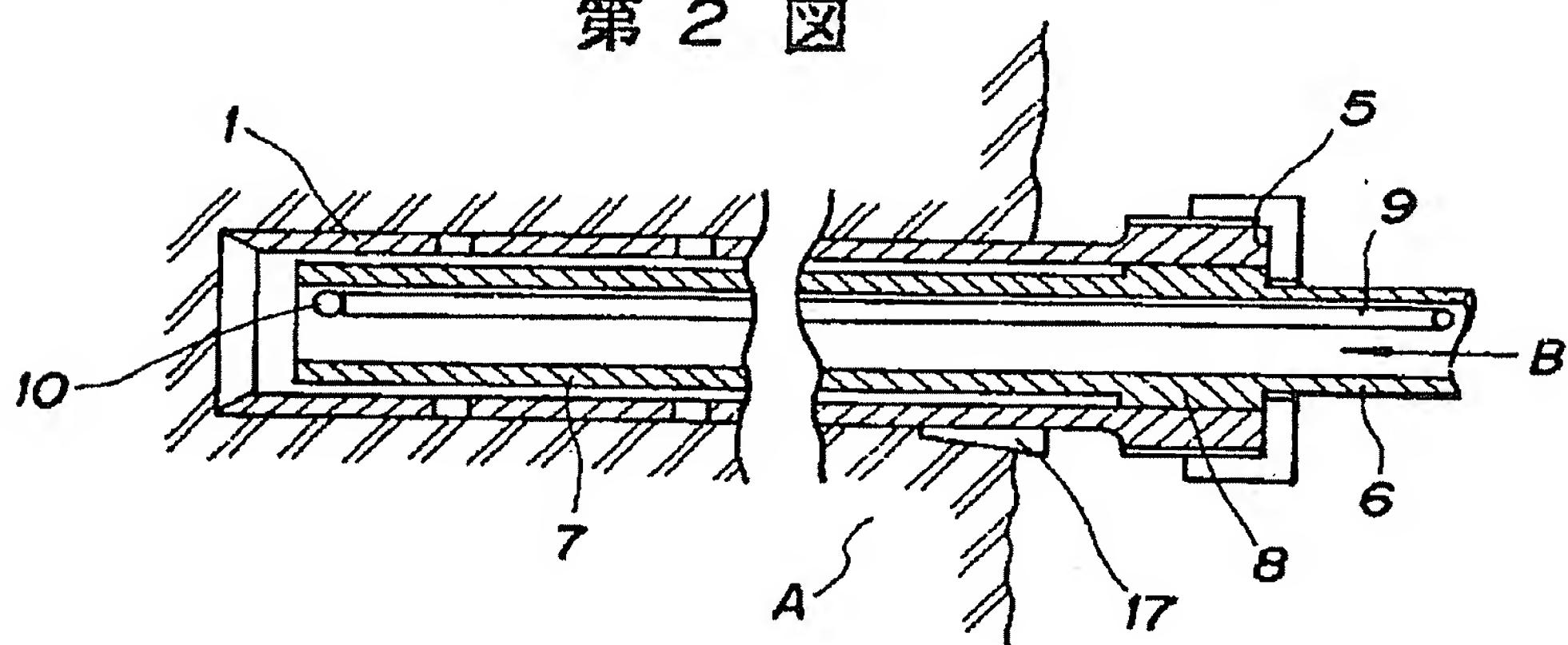
1 ……ロックボルト用鋼管、	3 ……小孔、
6 ……定着材圧送管、	7 ……ノズル、
9 ……送気管、	10 ……空気噴出部、
11 ……逆止弁、	A ……地山、
B ……定着材。	

代理人 弁理士 今 誠

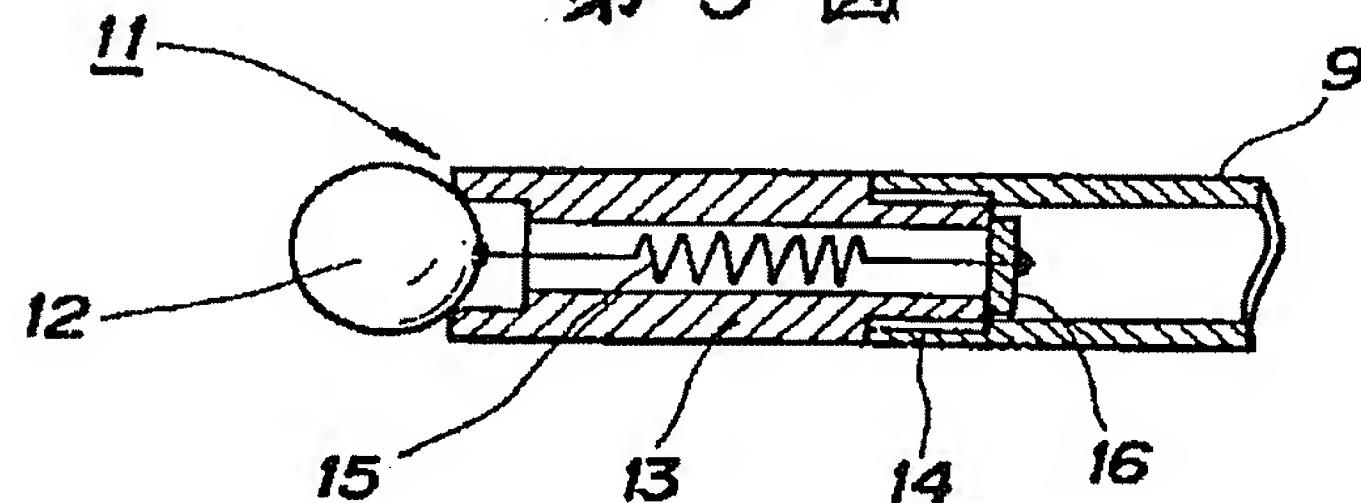
第1図



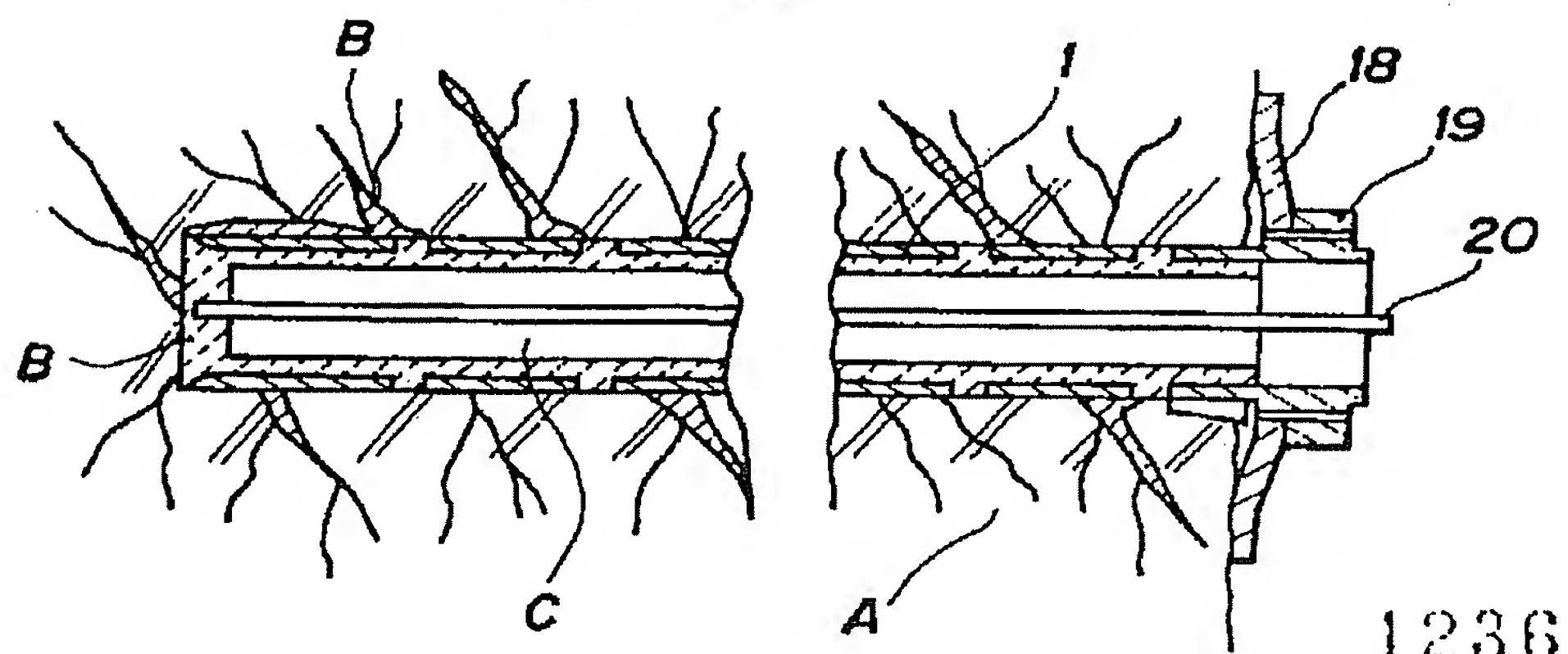
第2図



第3図



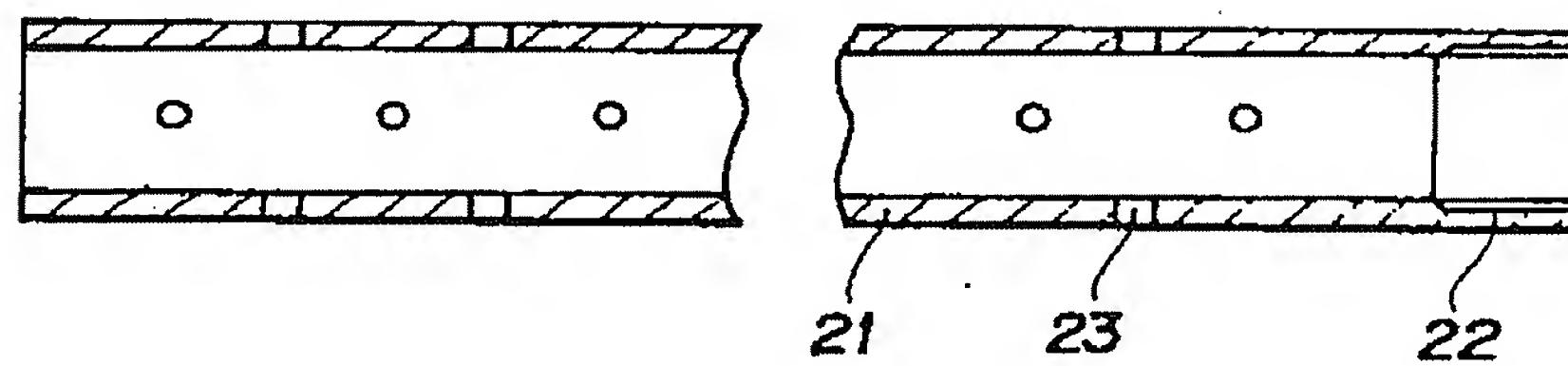
第4図



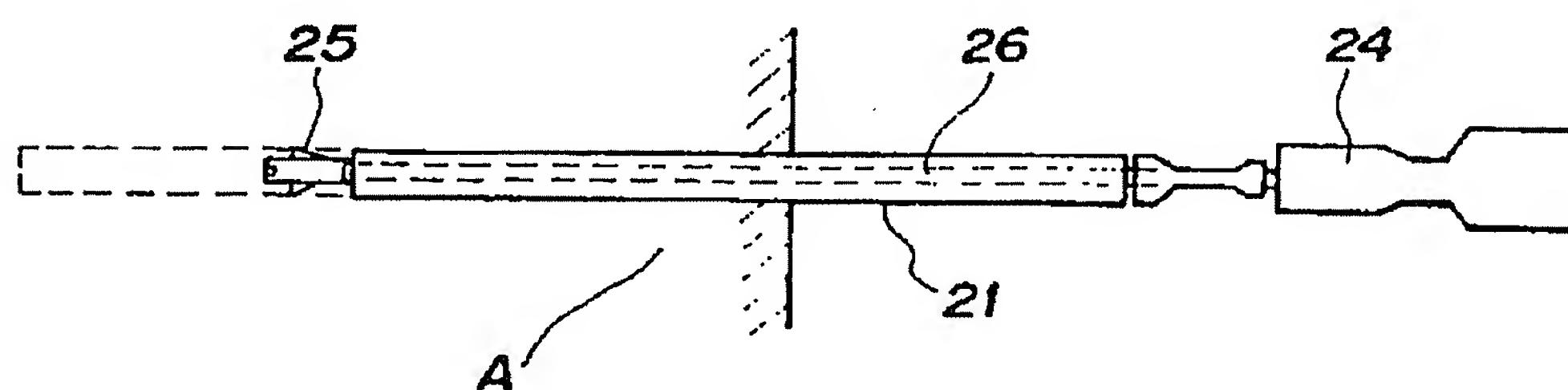
実用新案登録申請書

代理人弁理士今誠

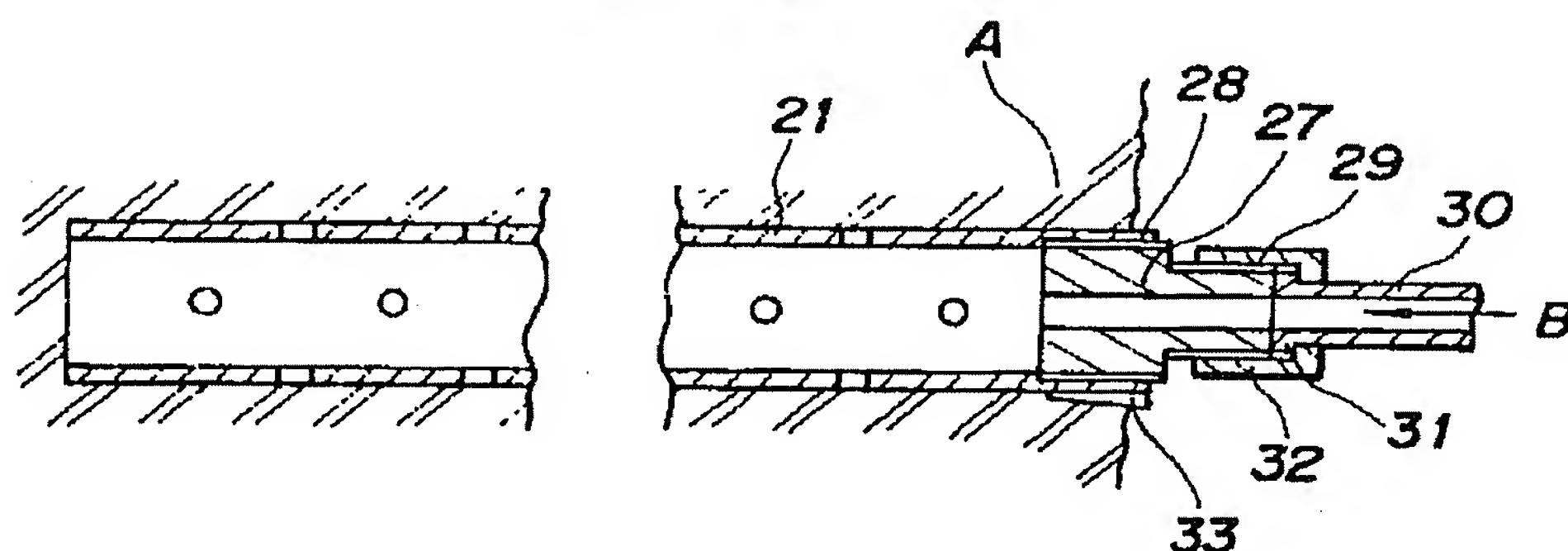
第 5 図



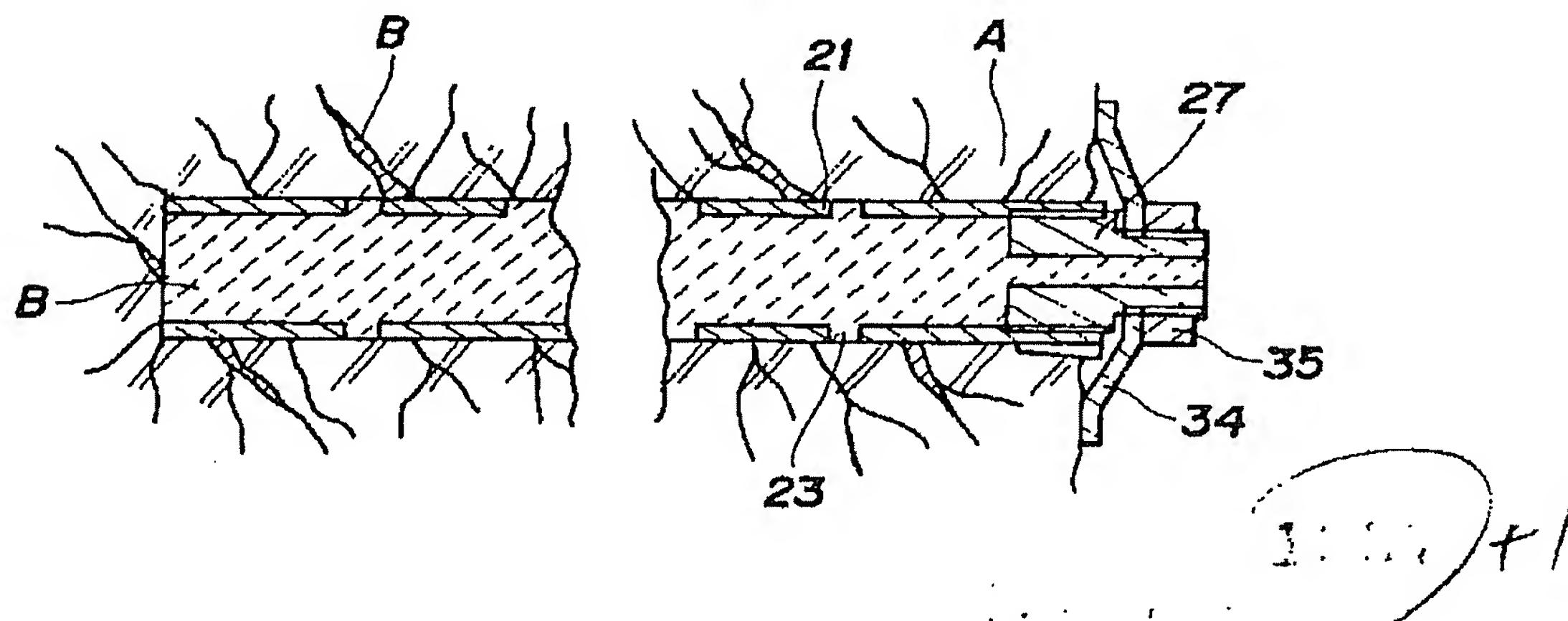
第 6 図



第 7 図



第 8 図



代理人 沢井士 今 認